

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 10-299784

(43)Date of publication of application : 10.11.1998

(51)Int.Cl.

F16C 33/66

(21)Application number : 09-112485

(71)Applicant : NIPPON SEIKO KK

(22)Date of filing : 30.04.1997

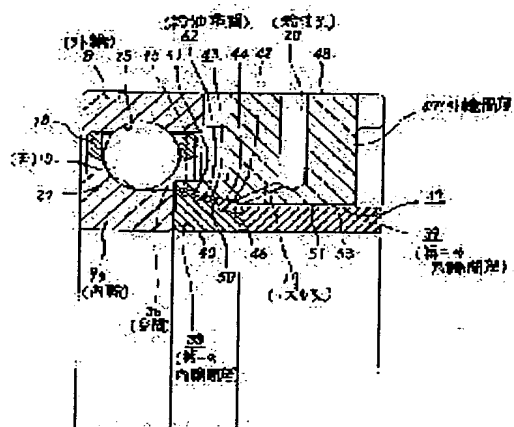
(72)Inventor : WATANABE TETSUO

## (54) LUBRICATING DEVICE FOR ROLLING BEARING DEVICE

### (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To efficiently and freely feed lubricating oil into a space in which a ball is installed even in the high-speed rotation.

**SOLUTION:** Lubricating oil is fed from an oil supplying passage provided on a housing to oil supplying hole 20 and a nozzle hole 19 in an outer ring spacer 47. The lubricating oil is discharged from the end opening of an oil supplying clearance 52 provided between the inner peripheral surface of the outer ring spacer 47 and the outer peripheral surface of a first inner ring spacer 38 into a space 36. The end opening of the oil supplying clearance 52 exists on the inner side in the diametrical direction of the intermediate part in the axial direction of the inner peripheral surface of an outer ring 8. Accordingly, the lubricating oil sufficiently adheres to the rolling surface of a ball 10 regardless of an air curtain to be formed in the high-speed rotation.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

01.03.2004

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

**BEST AVAILABLE COPY**

This Page Blank (uspto)

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-299784

(43) 公開日 平成10年(1998)11月10日

(51) IntCl.

F 1 6 C 33/66

識別記号

F I

F 1 6 C 33/66

Z

審査請求 未請求 請求項の数1 O L (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願平9-112485

(22) 出願日 平成9年(1997)4月30日

(71) 出願人 000004204

日本精工株式会社

東京都品川区大崎1丁目6番3号

(72) 発明者 渡辺 哲雄

神奈川県藤沢市鶴沼神明一丁目5番50号

日本精工株式会社内

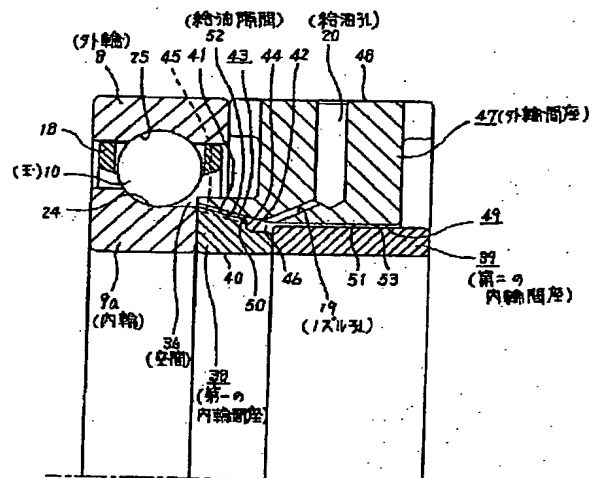
(74) 代理人 弁理士 小山 武男 (外1名)

(54) 【発明の名称】 転がり軸受装置用潤滑装置

(57) 【要約】

【課題】 高速回転時にも、玉10を設置した空間36内に潤滑油を効率良く送り込み自在とする。

【解決手段】 ハウジングに設けた給油通路から外輪間座47内の給油孔20、ノズル孔19に潤滑油を送り込む。この潤滑油は、上記外輪間座47の内周面と第一の内輪間座38の外周面との間に設けた給油隙間52の端部開口から、上記空間36内に吐出する。上記給油隙間52の端部開口は、外輪8の内周面の軸方向中間部の直径方向内側に存在する。従って上記潤滑油は、高速回転時に形成されるエアカーテンに拘らず、上記玉10の転動面に効率良く付着する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 外周面に内輪軌道を有し、ハウジングの内側で高速回転する軸に外嵌支持する内輪と、内輪に隣接して上記軸に外嵌支持する内輪間座と、内周面に外輪軌道を有し、上記ハウジングに内嵌支持する外輪と、この外輪に隣接して上記ハウジングに内嵌支持する外輪間座と、上記内輪軌道と外輪軌道との間に設けた複数の転動体とを備えた転がり軸受装置のうち、上記内輪の外周面と上記外輪の内周面との間で上記複数の転動体を設置した空間内に潤滑油を供給する為の転がり軸受用潤滑装置に於いて、上記内輪の軸方向一端面は上記外輪の軸方向一端面よりもこの外輪の軸方向中央部に寄った位置に存在しており、上記内輪間座の外周面と上記外輪間座の内周面との間には、上記内輪の軸方向一端面に近づく程直径方向外方に向かう方向に傾斜して、潤滑油が流通自在な給油隙間が存在しており、上記外輪間座の内側にはこの給油隙間に潤滑油を送り込む為の給油孔が設けられており、この給油孔から上記給油隙間に送り込まれた潤滑油を上記複数の転動体を設置した空間内に、上記外輪の一端面よりもこの外輪の軸方向中央部に寄った位置に存在する、上記給油隙間の端部開口から吐出させる事を特徴とする転がり軸受用潤滑装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明の転がり軸受用潤滑装置は、工作機械の主軸等、高速で回転する軸を支承する為の転がり軸受を潤滑する為に利用する。

## 【0002】

【従来の技術】工作機械の主軸は、使用時に高速回転する。従って、このような主軸は、転がり軸受により回転自在に支持すると共に、主軸の回転時にはこの転がり軸受の内部に、十分な量の潤滑油を供給する必要がある。この様な、主軸を回転自在に支持する為の転がり軸受に潤滑油を送り込む為の装置として、特開平6-235425号公報には、図7～10に示す様な構造の転がり軸受用潤滑装置が記載されている。図7は、上記公報等に記載されて従来から広く知られている転がり軸受用潤滑装置の第1例を示している。

【0003】この図7から明らかな通り、主軸2は、ハウジング1の内側に回転自在に支承している。上記ハウジング1に設けた支持孔15は円筒状の内周面3を有し、この内周面3の中間部に段部4を形成している。一方、上記主軸2は上記内周面3と同心の外周面5を有し、この外周面5の端部に鏝部6を形成している。上記内周面3と外周面5との間には、それぞれが転がり軸受である1対のアンギュラ型の玉軸受7、7を、接触角の方向を互いに逆方向にした、所謂背面組み合わせにより設け、上記ハウジング1内での主軸2の回転を自在としている。

【0004】上記各玉軸受7、7は、それぞれ外輪8、

8と、内輪9、9と、転動体である複数の玉10、10とから構成している。これら各玉10、10は、保持器18、18により転動自在に保持している。上記両外輪8、8の間には円環状の外輪間座11を、内輪9、9の間には円環状の内輪間座12を、それぞれ挟持している。又、一方（図7の左方）の外輪8は、上記外輪間座11とスペーサ13とにより挟持している。更に、上記各内輪9、9と内輪間座12とは、1対のスペーサ14、14により挟持している。そして、上記各外輪8、8と外輪間座11とスペーサ13とを、上記段部4と、上記支持孔15の開口部に螺子止め固定した抑えリング16とにより、挟持固定している。又、上記内輪9、9と内輪間座12と各スペーサ14、14とは、上記鏝部6と、主軸2の外周面に螺着した抑えナット17とにより、挟持固定している。

【0005】上記外輪間座11にはノズル孔19、19を形成しており、これら各ノズル孔19、19を、上記外輪間座11の左右両側面に開口させている。上記外輪間座11の内側には通油孔20を設けており、この通油孔20を通じて上記各ノズル孔19、19を、上記ハウジング1内に設けられた給油通路21と連通させている。又、上記各スペーサ14、14の互いに対向する側面には、各スペーサ14、14の外周面に開口する凹部22、22を設けている。そして、上記ハウジング1の内周面で、各凹部22、22の外方に位置する部分に、それぞれ排油通路23、23の端部を開口させている。

【0006】上述の様な潤滑装置を備えた軸受装置の使用時には、主軸2を高速回転させると同時に、給油通路21、通油孔20を通じて、各ノズル孔19、19に液状、ミスト状（オイルミスト）、或は、エア状（オイルエア）の潤滑油（以下、単に潤滑油と言う。）を送り込む。この潤滑油は各ノズル孔19、19から、各玉軸受7、7を構成する内輪9、9の外周面に噴出し、各玉軸受7、7を潤滑した後、各スペーサ14、14の凹部22、22内に送り込まれる。更に潤滑油は、遠心力によりスペーサ14、14の直径方向外方に流れ、排油通路23、23に送り込まれて、潤滑油タンクに回収される。

【0007】又、図8に示した従来構造の第2例の場合には、外輪間座11に設けたノズル孔19、19と内輪9、9との間に、中空の内輪間座26、26を設けている。各ノズル孔19、19から噴出した潤滑油は、各内輪間座26、26を通じて、各内輪9、9の内側に形成した潤滑油通路27、27に送り込まれる。更に上記潤滑油は、上記各内輪9、9に作用する遠心力に基づいて、潤滑油通路27、27から玉10、10の転動面、或は保持器18、18の案内面に噴出する。

【0008】又、図9に示した従来構造の第3例の場合には、外輪間座11に設けたノズル孔19を、内輪9の端面9bに近接させている。ノズル孔19から内輪9の

端面9bに吹き付けられた潤滑油は、遠心力に基づいて直径方向外方(図9の上方)に送られ、玉10の転動面に付着する。

【0009】更に、図10に示した従来構造の第4例の場合には、各内輪間座29、29は、軸方向一端に開口30、30を有する油受空間31、31を備える。これら各油受空間31、31の外側側周面には凹部32、32を、直径方向外方に凹んだ状態で設けている。そして、ノズル孔33、33の一端をこれら各凹部32、32に、同じく他端を上記各内輪間座29、29の外面で玉10、10に対向する部分に、それぞれ開口させている。又、外輪間座34の内側に設けられ、ハウジング1内に設けられた給油通路21に連通する油吐出口35に、上記外輪間座34の直径方向内端部に設けた供給ノズル37、37の一端を通じさせている。又、これら各供給ノズル37、37の他端を、上記各油受空間31、31に向け開口させている。上記各ノズル孔33、33は、一端から他端に近づくに従って上記内輪間座29、29の直径方向外方に向かう方向に傾斜させている。

【0010】

【発明が解決しようとする課題】図7に示した従来構造の第1例の場合、ノズル孔19、19から噴出した潤滑油は、各玉軸受7、7を構成する内輪9、9の外周面に形成した内輪軌道24、24に付着し、更に各玉10、10の転動面に付着して、各外輪8、8内周面の外輪軌道25、25に送られ、上記転動面と内輪軌道24、24及び外輪軌道25、25との間の潤滑に供される。

【0011】ところが、主軸2が高速で回転した場合、内輪9の端部に、エアカーテンの如き空気の壁が形成されてしまい、各ノズル孔19、19から噴出した潤滑油が各玉軸受7、7の内側に入りにくくなる。特に、上記各ノズル孔19、19から噴出する潤滑油がミスト状、若しくはエア状の場合には、上述の様なエアカーテンの形成に伴う影響を受け易い。又、例えば各玉軸受7、7の内側に潤滑油が入っても、内輪軌道24、24の外周面に付着した潤滑油のうちの多くが、上記内輪軌道24、24に達する以前に、遠心力に基づいて直径方向外方に飛散してしまう。この為、各ノズル孔19、19から噴出した潤滑油の量に比べて、実際に各玉軸受7、7の潤滑に供される潤滑油の量が少なくなってしまう。潤滑油の量が少なくなると、主軸2の回転時の抵抗が大きくなり、この主軸2を回転駆動する為に大きな力を要する。更に、著しい場合には、軸受装置が焼き付く可能性がある。

【0012】この為従来は、各ノズル孔19、19から内輪9、9の外周面に向け噴出する潤滑油の量を多くする事により、上記内輪軌道24、24に達する潤滑油の量を確保する様にしていた。従って、上記各ノズル孔19、19から噴出する潤滑油の量は、実際に潤滑に必要な量に比べて多くなる。この結果、潤滑油を供給する為

のポンプとして、必要以上に大型のものを使用しなければならず、設備の大型化並びに運転経費の高騰を招いてしまう。

【0013】又、図8に示した従来構造の第2例の場合、使用時に高速で回転する各内輪間座26、26内に送り込まれた潤滑油が、遠心力に基づいて内輪間座26、26の直径方向外方に送られ、上記潤滑油通路27、27に進入しにくくなる。この為、やはり十分な潤滑を行なう為には、潤滑油の供給量を相当に多くする必要が生じる。又、上記潤滑油通路27、27を備えた内輪9、9を形成する作業が面倒で、製造コストが高くなる事が避けられない。

【0014】又、図9に示した従来構造の第3例の場合、ノズル孔19から噴出した潤滑油は、上記外輪間座11の端面11aと内輪9の端面9bとの間に形成されたスリット状の隙間28を通じて、直径方向外方に流れる。ところが、上記ノズル孔19が円周方向の一部にしか設けられていないのに対し、上記隙間28は全周に亘って設けられている為、ノズル孔19から噴出した潤滑油は、薄いミスト状となってしまふ。この結果、ノズル孔19から噴出した潤滑油のうちの一部しか、玉10の転動面に達しなくなって、やはり十分な潤滑を行なう為には、潤滑油の供給量を相当に多くする必要が生じる。更に、玉軸受7部分への潤滑油の供給は、上記外輪間座11の軸方向端面で内輪9の軸方向端面に対向する部分に開口させたノズル孔19により行なっており、この外輪間座11の直径方向内方に内輪間座12を配置している為、上記玉軸受7のピッチ円直径は或る程度大きなものになる。この為、軸受装置の使用時に玉10、10に発生する遠心力が大きくなり、これら各玉10、10の転動面と外輪軌道25との接触面圧が高くなり、玉軸受7の耐久性確保の面から好ましくない。又、図9に示した従来構造の第3例の場合、上記ノズル孔19の全長を長くした外輪間座11を形成する作業が面倒だけでなく、上記隙間28を形成する際に、この隙間28の厚さを調整する事が面倒である為、製造コストが高くなる事が避けられない。

【0015】更に、図10に示した従来構造の第4例の場合には、油受空間31、31を備えた内輪間座29、29を形成する作業が面倒で、転がり軸受装置用潤滑装置全体としてのコストが高くなる事が避けられない。本発明は、この様な問題を何れも解消した転がり軸受装置用潤滑装置を実現すべく考えたものである。

【0016】

【課題を解決するための手段】本発明の軸受装置は、従来から知られている転がり軸受装置用潤滑装置と同様に、外周面に内輪軌道を有し、ハウジングの内側で高速回転する軸に外嵌支持する内輪と、内輪に隣接して上記軸に外嵌支持する内輪間座と、内周面に外輪軌道を有し、上記ハウジングに内嵌支持する外輪と、この外輪に

隣接して上記ハウジングに内嵌支持する外輪間座と、上記内輪軌道と外輪軌道との間に設けた複数の転動体とを備えた転がり軸受装置のうち、上記内輪の外周面と上記外輪の内周面との間で上記複数の転動体を設置した空間内に潤滑油を供給するものである。

【0017】特に、本発明の転がり軸受用潤滑装置に於いては、上記内輪の軸方向一端面は上記外輪の軸方向一端面よりもこの外輪の軸方向中央部に寄った位置に存在している。又、上記内輪間座の外周面と上記外輪間座の内周面との間には、上記内輪の軸方向一端面に近付く程直径方向外方に向かう方向に傾斜して、潤滑油が流通自在な給油隙間が存在している。又、上記外輪間座の内側にはこの給油隙間に潤滑油を送り込む為の給油孔が設けられている。そして、この給油孔から上記給油隙間に送り込まれた潤滑油を上記複数の転動体を設置した空間内に、上記外輪の一端面よりもこの外輪の軸方向中央部に寄った位置に存在する、上記給油隙間の端部開口から吐出させる。

【0018】

【作用】上述の様に構成される本発明の転がり軸受用潤滑装置の作用は、次の通りである。軸の回転時には、給油孔より給油隙間に送り込んだ潤滑油をこの給油隙間の端部開口から、内輪の外周面と外輪の内周面との間で複数の転動体を設置した空間内に吐出させる。上記給油隙間を通過する潤滑油には、上記給油孔から加えられる圧力の他、遠心力に基づく力が加わる。従って、潤滑油が上記給油隙間の端部開口から転動体に向け吐出する勢いは、上記軸の回転速度が速くなる程良くなる。従って、軸の回転速度が速くなっても、給油隙間から噴出する潤滑油の殆どが転動体の転動面に達する。この為、上記給油通路から給油隙間への潤滑油の供給量を過剰にしくなくとも、十分に効果的な潤滑を行なえる。

【0019】

【発明の実施の形態】図1～2は、本発明の実施の形態の第1例を示している。尚、本発明の特徴は、外輪8の内周面と内輪9aの外周面との間で、それぞれが転動体である複数の玉10、10を設置した空間36内に潤滑油を送り込む為の潤滑装置の構造にある。その他、転がり軸受装置部分の構造に就いては、前述の図5に示した従来構造の第1例の場合と同様であるから、同等部分に関する図示並びに説明は、省略若しくは簡略にし、以下、本発明の特徴部分を中心に説明する。

【0020】内輪9aは、外輪8に比べて軸方向（図1の左右方向）に互る幅寸法を小さくする事により、上記内輪9aの軸方向一端面（図1の右端面）を、上記外輪8の軸方向一端面よりも、この外輪8の軸方向中央部に寄った位置に存在させている。又、上記内輪9aに隣接させて、特許請求の範囲に記載した内輪間座に対応する、第一の内輪間座38を配置し、更にこの第一の内輪間座38に隣接させて、第二の内輪間座39を配置して

いる。

【0021】このうちの第一の内輪間座38は、円筒形の内周面40と、円錐凸面41と円筒面42とを組み合わせた外周面43とを有する。このうちの内周面40の直径は、主軸2（図5参照）にがたつきなく外嵌自在な大きさを有する。又、上記外周面43を構成する円錐凸面41は、上記内輪9aに近づく程（図1の左側に向う程）直径方向外方に向かう方向に傾斜している。又、上記円筒面42の直径は、この様な円錐凸面41の小径側端部の直径よりも小さく、この円錐凸面41の小径側端部とは、段部44を介して連続している。更に、上記円錐凸面41には、それぞれが断面半円形である多数の凹溝45、45を、それぞれ第一の間座38の軸方向に互って、円周方向に関して互いに等間隔で形成している。これに対して上記第二の内輪間座39は、内周面と外周面との何れもが円筒面である、単なる円筒状に形成している。又、この第二の内輪間座39の外径は、上記円筒面42の直径よりも少し大きくしている。従って、上記第一、第二の内輪間座38、39同士を突き合わせた状態で、上記円筒面42部分には、凹溝状の貯油空間46が、全周に互って形成される。

【0022】一方、前記外輪8に隣接して配置した外輪間座47は、円筒状の外周面48を有する。この外周面48の直径は、上記外輪8をハウジング1に設けた支持孔15（図8参照）の内側にがたつきなく支持すべく、この支持孔15の内径と同じか、この内径よりも僅かに小さくしている。又、上記外輪間座47の内周面49は、円錐凹面50と円筒面51とを組み合わせて成る。この内周面49を構成する円錐凹面50は、転がり軸受装置用潤滑装置を組み立てた状態で、上記第一の内輪間座38の直径方向外方位置するもので、上記内輪9aに近づく程直径方向外方に向かう方向に傾斜している。又、上記円筒面51は、上記第二の内輪間座39の直径方向外方に位置する。

【0023】上述の様な外輪間座47の内周面49の直径は、上記第一、第二の内輪間座38、39の外周面の直径よりも、軸方向に対応する部分で少しだけ大きい。従って、上記第一の内輪間座38の外周面43を構成する円錐凸面41と上記外輪間座47の内周面49を構成する円錐凹面50との間には、潤滑油が流通自在な給油隙間52が、前記多数の凹溝45、45を含んで形成されている。この給油隙間52は、上記内輪9aの軸方向一端面に近付く程直径方向外方に向かう方向に傾斜している。尚、上記外輪間座47の内周面49を構成する円筒面51と、前記第二の内輪間座39の外周面との間にも円筒状の隙間53が存在するが、この隙間53は、上記外輪間座47と第二の内輪間座39との干渉を防止する為にのみ必要であって、潤滑の面からは不要である。従って、上記隙間53の厚さ寸法は、できる限り小さくする事が好ましい。

【0024】更に、上記外輪間座47の内側には、上記給油隙間52に潤滑油を送り込む為の給油孔20を設けている。転がり軸受装置用潤滑装置を組み立てた状態で、この給油孔20の基端部（図1の上端部）開口は、前記ハウジング1の支持孔15の内周面に開口した給油通路21（図5参照）の開口部に整合する。又、上記給油孔20の先端部（図1の左下端部）に設けたノズル孔19の先端開口は、前記貯油空間46に整合させている。主軸2を設けた工作機械の運転時には、上記給油通路21から上記給油孔20及びノズル孔19を通じて上記貯油空間46に潤滑油を送り込み、更にこの潤滑油を上記給油隙間52に送り込み自在としている。

【0025】上述の様に構成される本発明の転がり軸受用潤滑装置によれば、工作機械の運転に伴う主軸2の回転時には、転がり軸受を構成する外輪8の内周面と内輪9aの外周面との間で複数の玉10を設置した空間36内に、十分な量の潤滑油を送り込める。即ち、上記主軸2の回転時には、上記給油通路21から給油孔20を介して上記貯油空間46に送り込まれた潤滑油が、上記給油隙間52を構成する前記多数の凹溝45、45を通じて上記空間36に向けて流れる。上記貯油空間46には、上記給油隙間52の他、上記隙間53の一端（図1の左端）も開口しているが、この隙間53の断面積は小さいので、上記貯油空間46内に送り込まれた潤滑油の大部分は、上記給油隙間52を通じて、上記空間36に向けて流れ、この給油隙間52の端部開口からこの空間36内に吐出する。

【0026】この給油隙間52を通過する潤滑油には、上記給油通路21、給油孔20、ノズル孔19から加えられる圧力、遠心力に基づく力が加わる。従って、潤滑油が上記給油隙間52の端部開口から上記玉10を設置した空間36内に吐出する勢いは、上記主軸2の回転速度が速くなる程良くなる。しかも、上記給油隙間52の端部開口は、上記外輪8の内周面中間部の直径方向内側に存在する。従って、上記主軸2の回転速度が速くなっても、上記給油隙間52の端部開口から噴出する潤滑油の殆どが、上記玉10の転動面に達する。この為、上記給油通路21及び給油孔20から給油隙間52への潤滑油の供給量を過剰にしなくても、十分に効果的な潤滑を行なえる。又、本発明の場合、上記玉10を設置した空間36への潤滑油の供給は、外輪間座47の直径方向内方に設けた給油隙間52により行なっている。この為、上記転がり軸受のピッチ円直径を成る程度小さくできる。従って、玉10の転動面と外輪軌道25との接触面圧を小さくして、玉軸受の耐久性確保の面からも好ましい。尚、上記空間36内に滞留して上記複数の玉10の転動面と内輪軌道24及び外輪軌道25との当接部を潤滑した潤滑油は、排油通路23（図5参照）を通じて排出され、上記玉10や保持器18により攪拌されて温度上昇した潤滑油が、新たな潤滑油の送り込みの妨げと

ならない様にする。

【0027】次に、図3は、本発明の実施の形態の第2例を示している。上述の第1例の構造が、主軸に外嵌する第一の内輪間座38の回転方向が不定、即ち、何れの方法にも回転する可能性がある為、この第一の内輪間座38の外周面43を構成する円錐凸面41に形成する凹溝45、45を、この円錐凸面41の幅方向に対し傾斜させる事なく形成していた。これに対して本例の場合には、第一の内輪間座38aの外周面43を構成する円錐凸面41に形成する凹溝45a、45aを、この円錐凸面41の幅方向に対し傾斜させた状態で形成している。この様な第一の内輪間座38aは、転がり軸受用潤滑装置に組み込んだ状態で、主軸と共に図3の矢印A方向に回転する。そして、上記円錐凸面41に隣接する円筒面42の周囲部分に設けられる貯油空間46（図1参照）内の潤滑油を上記各凹溝45a、45a内に効率良くかき集め、給油隙間52の端部開口から上記玉10を設置した空間36（図1参照）内に吐出する。回転方向が固定されるのに伴って上記各凹溝45a、45aを所定方向に傾斜させた以外の構成及び作用は、上述した第1例の場合と同様である。

【0028】次に、図4は、本発明の実施の形態の第3例を示している。前述の第1例、及び上述の第2例の構造が、何れも玉10を設置した空間36内への潤滑油の供給を、給油隙間52を介してのみ行なうものであったのに対し、本例の場合、上記空間36内への潤滑油の供給は、外輪間座47に形成した給油孔20の中間部に設けた別のノズル孔54によっても行なえる様にしている。即ち、上記別のノズル孔54は、一端を上記給油孔20の中間部内周面に、他端を上記外輪間座47の外側面で上記空間36に整合する位置に、それぞれ開口する事により上記給油孔20と上記空間36とを連通している。この様な構成による本例の転がり軸受用潤滑装置によれば、工作機械の運転に伴う主軸2の回転速度が低速の場合に、遠心力の低下により上記給油隙間52を介しての潤滑油の供給が不足した場合でも、前記ハウジング1内の給油通路21から上記給油孔20内に送り込まれた潤滑油を、上記別のノズル孔54を介して直接上記空間36内に供給できる。工作機械の低速運転時にも、玉10を設置した空間36内に十分な潤滑油を供給すべく、外輪間座47に別のノズル孔54を形成した以外の構成及び作用は、前述した第1例若しくは上述した第2例の場合と同様である。

【0029】次に、図5は、本発明の実施の形態の第4例を示している。前述した第1例の構造が、単列の転がり軸受装置に本発明を適用していたのに対して、本例の場合には、複列の転がり軸受装置に本発明を適用している。これに伴って本例の場合には、第二の内輪間座39を挟んで1対の第一の内輪間座38、38（又は38a、38a）を設けている。又、外輪間座47aの内周

面49aには、軸方向中間部の円筒面51を挟んで、1対の円錐凹面50、50を設けている。そして、上記外輪間座47aの内側に設けた給油孔20の先端部から複数のノズル孔19、19を、軸方向(図5の左右方向)反対側に分岐させ、各ノズル孔19、19の先端開口を、上記各第一の内輪間座38、38の円筒面42、42の周囲に設けられる貯油空間46、46に整合させている。尚、図示は省略するが、本例の場合にも上述した第3例の場合と同様、上記外輪間座47aに、給油孔20と各玉10、10を設置した空間36、36とを連通する別のノズル孔54(図4参照)を設けても良い。転がり軸受装置を複列にした事に伴い、潤滑油が通過する流路を外輪間座47aを中心として対称に設けた点以外の構成及び作用は、前述した第1例若しくは上述した第2例の場合と同様である。

【0030】次に、図6は、本発明の実施の形態の第5例を示している。上述した第4例が、ノズル孔19、19を1個の給油孔20から分岐して形成していたのに対し、本例の場合、上記各ノズル孔19、19は、外輪間座49aに設けた2個の給油孔20、20に、それぞれ1個ずつ設けた状態で形成している。その他の構成及び作用は、上述した第4例の場合と同様である。

【0031】尚、上述した何れの例の場合も、第一の内輪間座40の円錐凸面41に、各凹溝45、45aを形成する事を省略しても良い。この様な場合には、上記第一の内輪間座40を造り易くなり、装置全体の低廉化に寄与できる。但し、上記各凹溝45、45aを省略する場合には、ノズル孔19から貯油空間46に送られた潤滑油が、給油隙間52を効率よく通過できる様にすべく、各部材の形状を規制する事により、この給油隙間52の断面積を或る程度確保する。

【0032】

【発明の効果】本発明の軸受装置は、以上に述べた通り構成され作用するので、比較的少量の潤滑油を送り込むだけで、高速で回転する軸を支承した軸受部分の潤滑を確実にこなう事ができ、軸を回転駆動する為のモータの小型化、並びに潤滑油供給装置の小型化と運転経費の節減とを図れる。又、構成部品に特に加工が面倒なものがない為、コストが嵩む事もない。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の形態の第1例を示す部分断面図。

【図2】内輪間座を取り出して示す部分斜視図。

【図3】本発明の実施の形態の第2例を構成する内輪間座の部分斜視図。

【図4】同第3例を示す部分断面図。

【図5】同第4例を示す部分断面図。

【図6】同第5例を示す部分断面図。

【図7】従来構造の第1例を示す半部断面図。

【図8】同第2例を示す部分断面図。

【図9】同第3例を示す部分断面図。

【図10】同第4例を示す部分断面図。

【符号の説明】

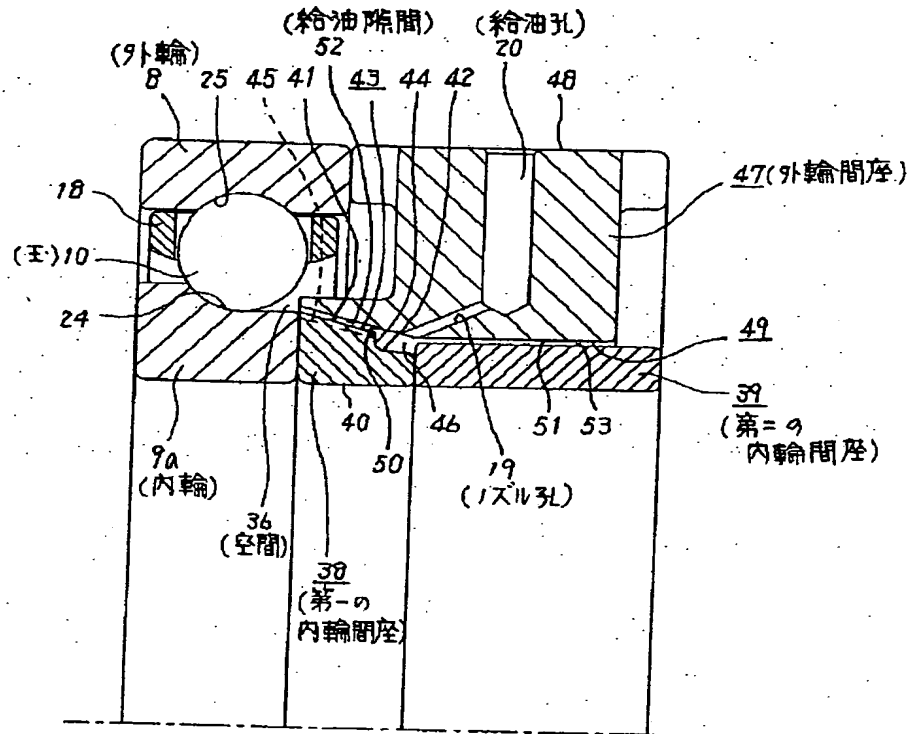
- |        |         |
|--------|---------|
| 1      | ハウジング   |
| 2      | 主軸      |
| 3      | 内周面     |
| 4      | 段部      |
| 5      | 外周面     |
| 6      | 鍔部      |
| 7      | 玉軸受     |
| 8      | 外輪      |
| 9、9a   | 内輪      |
| 9b     | 端面      |
| 10     | 玉       |
| 11     | 外輪間座    |
| 11a    | 端面      |
| 12     | 内輪間座    |
| 13、14  | スペーサ    |
| 15     | 支持孔     |
| 16     | 抑えリング   |
| 17     | 抑えナット   |
| 18     | 保持器     |
| 19     | ノズル孔    |
| 20     | 給油孔     |
| 21     | 給油通路    |
| 22     | 凹部      |
| 23     | 排油通路    |
| 24     | 内輪軌道    |
| 25     | 外輪軌道    |
| 26     | 内輪間座    |
| 27     | 潤滑油通路   |
| 28     | 隙間      |
| 29     | 内輪間座    |
| 30     | 開口      |
| 31     | 油受空間    |
| 32     | 凹部      |
| 33     | ノズル孔    |
| 34、34a | 外輪間座    |
| 35     | 油吐出口    |
| 36     | 空間      |
| 37     | 供給ノズル   |
| 38、38a | 第一の内輪間座 |
| 39     | 第二の内輪間座 |
| 40     | 内周面     |
| 41     | 円錐凸面    |
| 42     | 円筒面     |
| 43     | 外周面     |
| 44     | 段部      |
| 45、45a | 凹溝      |
| 46     | 貯油空間    |



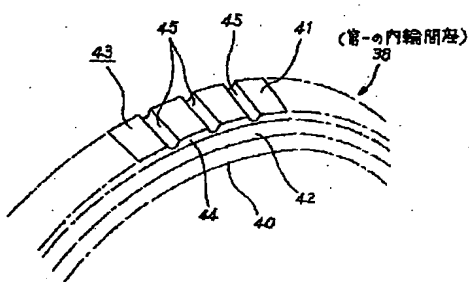
47、47a 外輪間座  
 48 外周面  
 49、49a 内周面  
 50 円錐凹面

\* 51 円筒面  
 52 給油隙間  
 53 隙間  
 \* 54 別のノズル孔

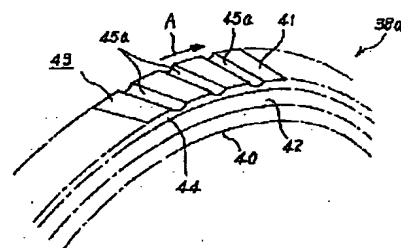
【図1】



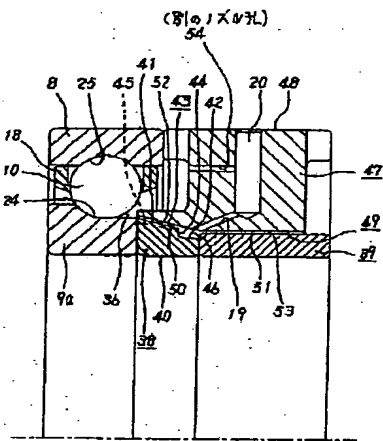
【図2】



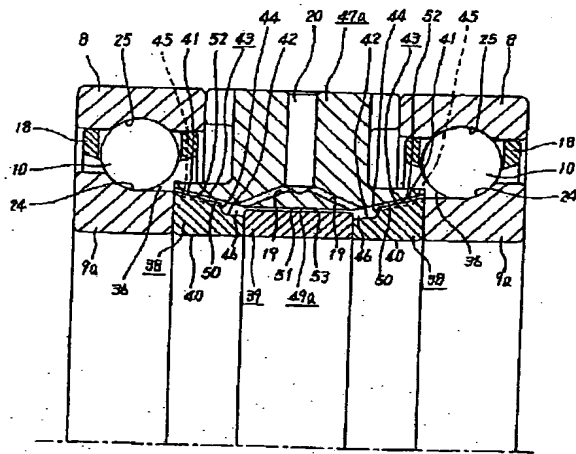
【図3】



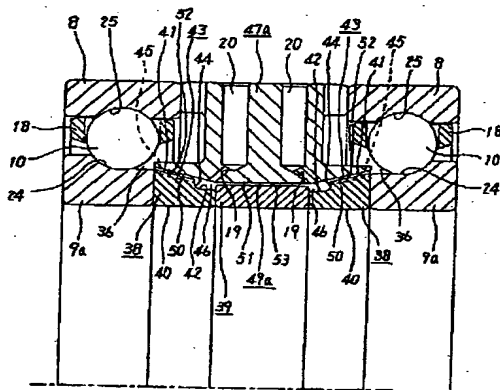
【図4】



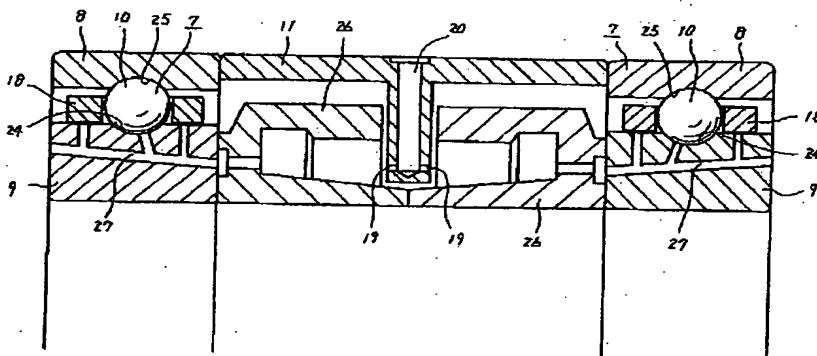
【図5】



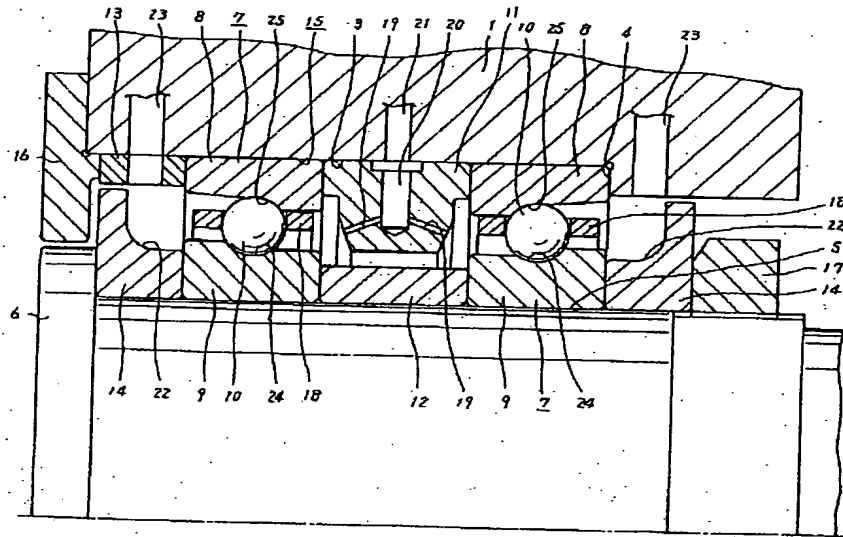
【図6】



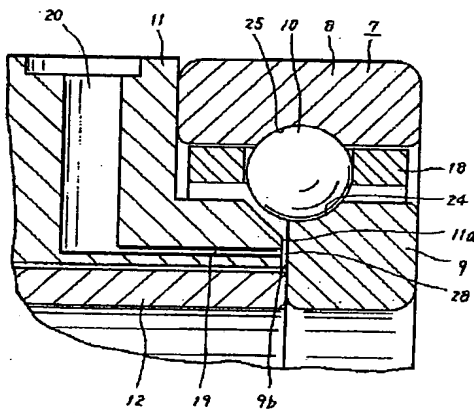
【図8】



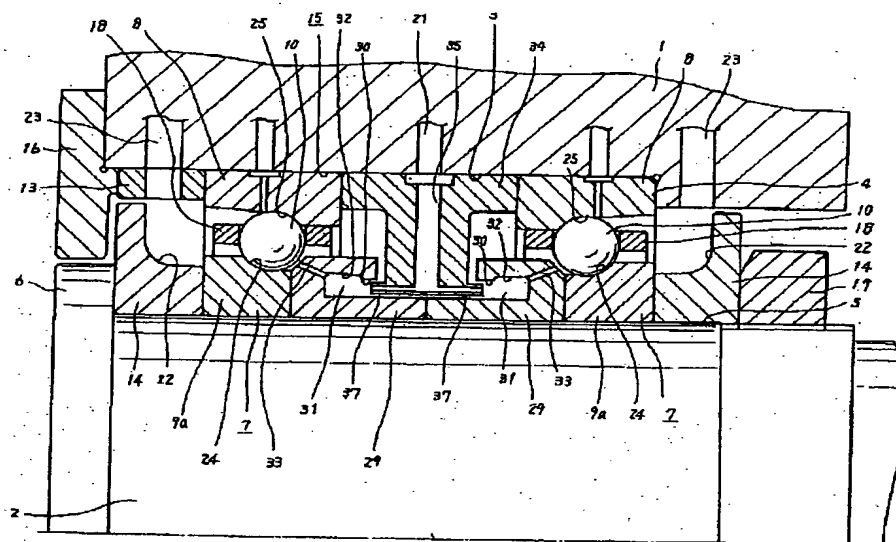
【図7】



【図9】



【図10】



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☒ **BLACK BORDERS**
- ☒ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☒ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☒ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☒ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☒ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**

**This Page Blank (uspto)**